

УДК 621.316.9

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ РАСЧЕТОВ МОЛНИЕЗАЩИТЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

**Колиушко Д.Г. канд. техн. наук, Обруч И.В.,
Петков А.А. канд. техн. наук**
(г. Харьков, Украина)

У роботі розглянуті особливості графічного інтерфейсу програмного комплексу, призначеного для проведення розрахунків блискавкозахисту системи будівель і споруджень.

В работе рассмотрены особенности графического интерфейса программного комплекса, предназначенного для проведения расчетов молниезащиты системы зданий и сооружений.

The singularities of the graphic interface of the program complex intended for lightning protection calculations of structures are considered.

Защита зданий и сооружений от первичных и вторичных факторов воздействия на них разрядов молнии является в настоящее время актуальной задачей, о чем свидетельствует постоянное обновление национальных и международных нормативных документов в области молниезащиты [1, 2]. До недавнего времени в основном проводился лишь анализ системы молниезащиты, а при построении ее на новых объектах использовался, как правило, опыт ранее спроектированных.

С развитием вычислительной техники появилась возможность моделирования систем молниезащиты как простых (здание), так и сложных (высоковольтная подстанция) объектов при помощи специальных программ, разработанных для персональных ЭВМ. Подобная программа разработана в НПФ "ЭЛНАП" (г. Москва) [3]. Она позволяет с помощью графического интерфейса вводить топологию исследуемого объекта (здания, сооружения и молниеотводы) и по построенной расчетной схеме производить расчет системы молниезащиты по одной из трех методик: РД 34.21.122-87 [4]; международного стандарта МЭК 61024 [5]; Энергосетьпроекта (применяется только на территории России).

После проведения расчета имеется возможность визуально оценить степень защищенности объектов по двумерным или трехмерным изобра-

жениям поверхности зон молниезащиты. Однако указанная программа обладает рядом недостатков, основными из которых являются: отсутствие возможности построения зданий произвольной формы и их математической обработки; ограничение на количество сооружений объекта и анализируемых молниеотводов; отсутствие возможности синтеза системы молниезащиты.

Известна также экспертная система для оценки молниезащиты зданий и сооружений [6]. Она не обладает графическим интерфейсом, обеспечивает анализ защищенности только одного здания имеющего форму параллелепипеда или цилиндра. С использованием указанной экспертной системы невозможно рассчитывать зоны молниезащиты по методике МЭК. Кроме того, также как программа, разработанная в НПФ "ЭЛНАП", она не содержит опций синтеза.

В настоящее время в НИПКИ "Молния" НТУ "ХПИ" разрабатывается программный комплекс (ПРК), представляющий собой 32-разрядное приложение, работающее в операционной системе Windows фирмы Microsoft Corporation, на основе многодокументного интерфейса (блок-схема приведена рис. 1). Выбор такой платформы обусловлен распространенностью данной операционной системы, а интерфейса – задачей создания удобного для пользователя программного продукта, обеспечивающего высокую скорость и точность расчетов, наглядность и простоту ввода исходных данных. В разрабатываемом ПРК сняты ограничения, характерные для упомянутых выше программных продуктов, в частности, отсутствует ограничение на количество объектов и их форму, а также предусмотрен синтез системы молниеотводов.

В настоящей работе остановимся на особенностях графического интерфейса разрабатываемого ПРК.

Основное окно ПРК состоит из строки главного меню, ряда панелей инструментов, при помощи которых запускаются те или иные подзадачи, и графического редактора (возможна работа с его несколькими копиями), при помощи которого вводится информация о взаиморасположении и геометрических размеров защищаемых зданий различной формы. Графический редактор реализован при помощи неоконных элементов, т.е. не имеющих дескрипторов. За счет этого снимается ограничение на их количество, которое имеет место при использовании операционной системы Windows. Это также позволило: снять ограничение на число вводимых зданий и молниеотводов; увеличить скорость работы ПРК, особенно в процессе отрисовки схемы; существенно уменьшить объем оперативной памяти, занятой под данные (не более 1 Кб под каждое здание), что в свою очередь, позволяет снизить требования к компьютеру. Так, при использовании персонального компьютера на базе процессора Pentium 200 MMX со 128 Мб

оперативной памяти, неудобств, вызванных медленной работой ПРК не возникает.

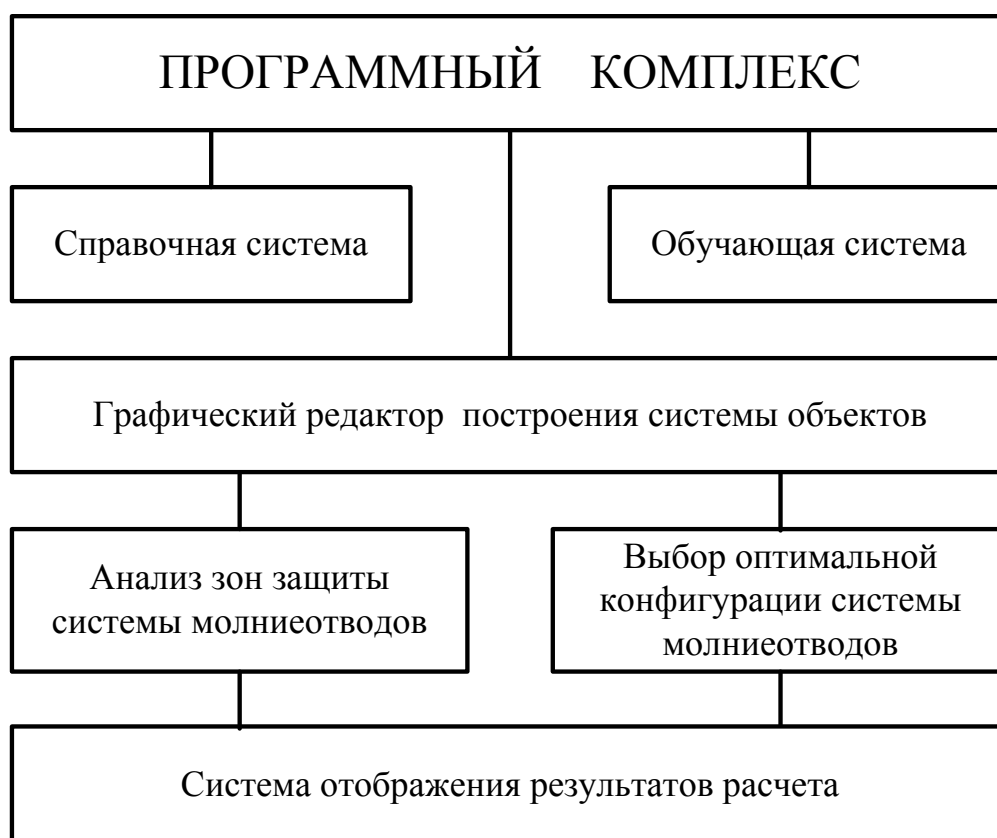


Рис.1. Блок-схема программного комплекса.

Геометрическая информация о зданиях (положение и размеры) и молниеотводах в графическом редакторе может вводиться, как при помощи «мышки», так и при помощи клавиатуры. Реализована удобная панель инструментов «Панель: Свойства объекта», позволяющая уточнять координаты и отображения зданий и молниеотводов в режиме набора с клавиатуры. Разработанный графический редактор предоставляет следующие основные возможности:

- рисование зданий произвольной формы и молниеотводов различных типов (стержневых и тросовых, в том числе и активных);
- перемещение, изменение размеров, удаление зданий и молниеотводов.
- рисование зданий различным цветом и их заливки;
- поддержка буфера обмена Windows;

- рисование по подложке, в качестве которой используется расширенный метафайл формата *.emf;
- отображение сетки с различными шагами по оси X и Y;
- использование режима привязки к сетке для обеспечения более точного ввода графической информации;
- сохранение и загрузка введенных данных в файле специального формата;
- печать результатов работы ПРК на принтере, или их экспортирование в файл в виде графиков.

Основное окно программы с произвольным набором объектов представлено на рис. 2.

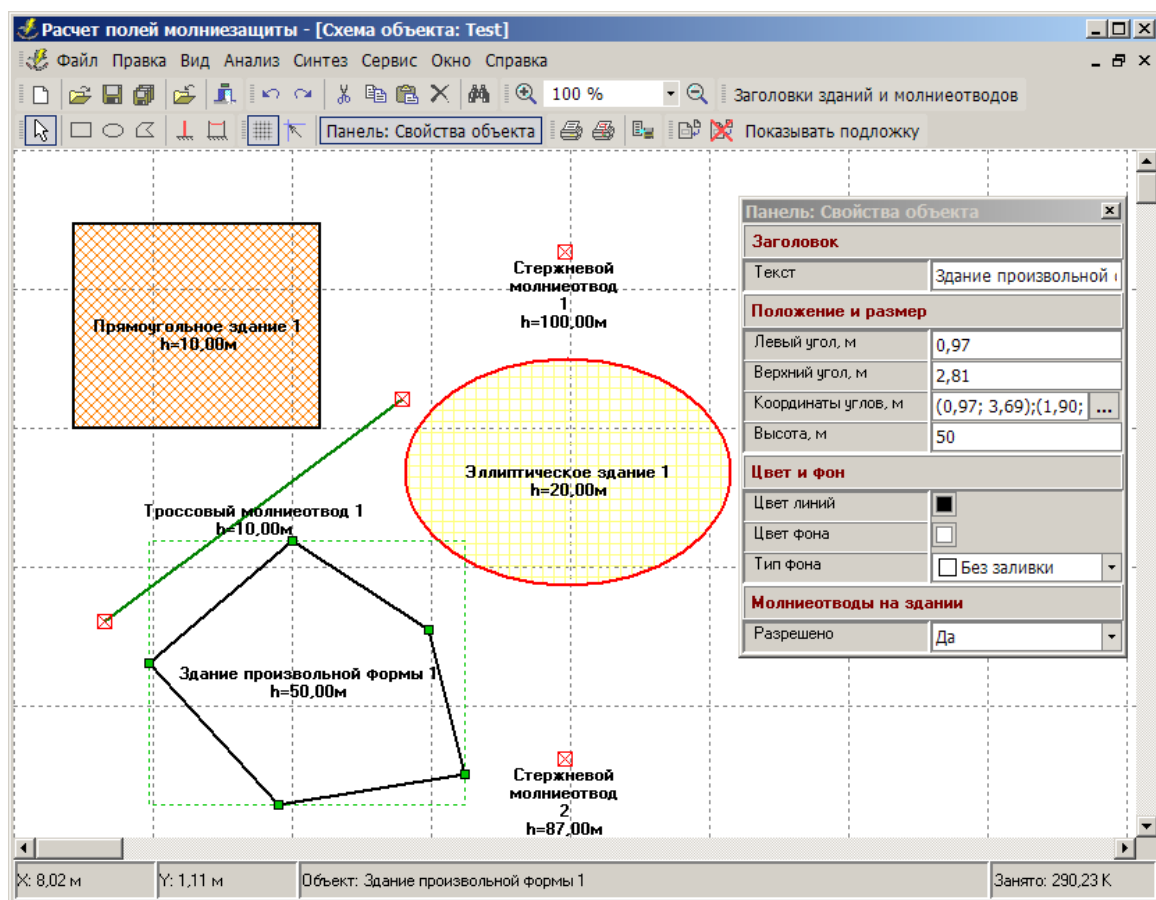


Рис. 2. Основное окно программы.

Выводы.

1. Дан краткий анализ программ для расчета систем молниезащиты, существующих в настоящее время, и указаны их недостатки.

2. Описан графический интерфейс разрабатываемого в НИПКИ "Молния" программного комплекса, построенного с использованием неоконных элементов, что позволило снять ограничение на количество исследуемых зданий, сооружений и молниеотводов, увеличить скорость отрисовки, а также уменьшить объем занимаемой оперативной памяти ЭВМ.

Литература

1. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций. – М.: Издательство МЭИ, 2004. – 57 с.

2. IEC 62305-3. Ed. 1/CDV. Protection against lightning. Part 3: Physical damage to structures and life hazard.

3. Борисов Р.К., Петров С.Р. Компьютерные программы для анализа и проектирования устройств заземления и молниезащиты // Первая Российская конференция по заземляющим устройствам: Сборник докладов / Под ред. Ю.В. Целебровского – Новосибирск: Сибирская энергетическая академия, - 2002. – С. 41 – 43.

4 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений (РД 34.21.122-87). – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 56 с.

5. IEC standard 61024-1-1 (1993 г.) Protection of structures against lightning. Part 1: General principles. Section 1: Guide A – Selection of protection levels for lightning protection systems.

6. Серков А.А., Толкачев М.Ю. Разработка экспертной системы для оценки молниезащиты зданий и сооружений // Вестник национального технического университета "Харьковский политехнический институт". Сборник научных трудов. Тем. вып.: "Энергетика и преобразовательная техника". – Харьков: НТУ "ХПИ". – 2004. №5, – С. 16 – 23.